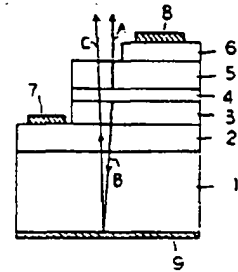


(54) LIGHT EMITTING ELEMENT

(11) 2-39578 (A) (43) 8.2.1990 (29) JP
(21) Appl. No. 63-191136 (22) 29.7.1988
(71) KYOCERA CORP (72) YOSHIFUMI BITO
(51) Int. Cl. H01L33/00

PURPOSE: To increase the light emitting amount of one direction by reflecting a light emitted from a light emitting unit to a substrate by reflecting means, and combining and emitting the reflected light and a light emitted from the unit to the opposite direction to the substrate.

CONSTITUTION: A p-type $Al_xGa_{1-x}As$ layer 2, a p-type $Al_xGa_{1-x}As$ layer 3, a p-type $Al_xGa_{1-x}As$ layer 4, an n-type $Al_xGa_{1-x}As$ layer 5, a GaAs layer 6 are sequentially laminated on a transparent substrate 1 made of alumina single crystal or SoS (silicon on sapphire), and electrodes 7, 8 are respectively formed on the layers 2, 6. A metal layer 9 made of Al, Ti, Cr, Ni, Cu is formed on the other main face of the substrate 1. According to a light emitting element of this configuration, a light emitted from the layer 4 is directed toward directions A, B. The light directed toward the direction B is transmitted through the interior of the substrate 1, and reflected on the layer 9. The reflected light is directed to a direction C, and combined with the lights directed toward the directions A, B as a unidirectional light.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-39578

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号
A 7733-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)2月8日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 発光素子

⑯ 特 願 昭63-191136

⑰ 出 願 昭63(1988)7月29日

⑱ 発 明 者 尾 藤 喜 文 滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6 京セラ株式会社
滋賀八日市工場内

⑲ 出 願 人 京 セ ラ 株 式 会 社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) アルミナ単結晶透明基板の一方の主面上にPN接合から成る第II・V族化合物半導体層をエピタキシャル成長させて発光部を形成し、上記基板の他方の主面上に光反射手段を形成し、上記発光部が基板側へ投光した光を上記光反射手段で反射させ、その反射光並びに前記発光部が基板側と反対方向へ投光した光が組合わされて照射されることを特徴とする発光素子。

(2) 前記アルミナ単結晶透明基板に代えてSOS透明基板である請求項(1)記載の発光素子。

(3) 前記発光部がダブルヘテロ半導体層から成る請求項(1)又は(2)記載の発光素子。

(4) 前記光反射手段が金属層である請求項(1)又は(2)記載の発光素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はアルミナ単結晶透明基板又はSOS透明基板を用いた発光素子に関するものである。

(従来技術及びその問題点)

近時、LEDなどの発光素子は多方面の分野で用いられており、これに伴って耐環境性に優れた発光素子が要求される。例えば発光側面が物理的又は化学的に影響を受け易い環境のなかで用いられる場合には耐蝕性、耐熱性、機械的強度などに優れた透光性保護部材を発光側面に形成しなければならない。

上記発光素子はシリコン(Si)基板又はガリウムヒ素(GaAs)基板の上にGa_{1-x}Al_xAs/GaAsなどから成る発光ダイオードを形成した構造であり、このような構成であれば、GaAs基板やSi基板の光学的エネルギーバンドはGa_{1-x}Al_xAs/GaAsが有する発光エネルギーに比べて小さくなり、そのため発光が基板によって吸収される。従って、その発光ダイオードが発光する光は基板と反対方向を投光し、前記透光性保護部材などを介して照射する。

また、GaAs基板上にP E法により $Ga_{1-x}Al_xAs/GaAs$ 層を約300 μm の厚みで成長させ、次いで、その層の上に $Ga_{1-x}Al_xAs/GaAs$ 層を形成し、これによって両者の間でPN接合を形成し、然る後、上記GaAs基板を研磨により除去することが提案されている。

しかし乍ら、このように製作した発光素子においては、GaAlAs層が強度的に劣っており、そのために発光素子の信頼性が低下する。

しかも、上記製作法を用いた場合、製造コストが著しく上がるという問題点もある。

また、発光素子の所要特性として一方向に対して光照射量を大きくするということがあり、当然の事ながらその要求は広い産業分野において益々高まっている。

(発明の目的)

従って本発明は概上に鑑みて高み出されたものであり、その目的は一方の光照射量を大きくした高性能且つ省エネ向の発光素子を提供することにある。

$Ga_{1-x}Al_xAs$ 層2及びGaAs層6にはそれぞれ電極7、8が形成されている。

尚、上記SOS基板を用いる場合、そのシリコン層の上にエピタキシャル成長する。

このような積層構造において、 x, y, z 及び t の間を次のような大小関係に設定し、ダブルヘテロ接合を形成する。

$$z < x, y, t$$

また、基板1の他の主面上にはAl, Ti, Cr, Ni, Cuなどの金属層9を形成する。

上記構成の発光素子によれば、 $p-Al_xGa_{1-x}As$ 層4で発光した光はA方向とB方向へ向かうが、B方向の光は透明基板1の内部を透過し、金属層9で反射する。その反射光はC方向へ向かい、A方向及びC方向が組合わされて一方向の発光となる。

(発明の効果)

以上の通り、本発明の発光素子によれば、発光構造をもつ第Ⅲ・Ⅴ族化合物半導体層を透明基板上に形成し、その層が基板側へ照射する光も用い

本発明の他の目的は優れた耐環境性及び信頼性並びに製造コストの低減化を達成した発光素子を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の発光素子はアルミナ単結晶透明基板又はSOS透明基板の一方の主面上にPN接合から成る第Ⅲ・Ⅴ族化合物半導体層をエピタキシャル成長させて発光部を形成し、上記基板の他方の主面上に光反射手段を形成し、上記発光部が基板側へ投光した光を上記光反射手段で反射させ、その反射光並びに前記発光部が基板側と反対方向へ投光した光が組合わされて照射されることを特徴とする。

以下、本発明を上記第Ⅲ・Ⅴ族化合物半導体がAlGaAs化合物半導体である場合を例にとって添付図面により詳細に説明する。

同図中、1はアルミナ単結晶又はSOS(silicon on sapphire)から成る透明基板であり、その基板1の上には $p-Al_xGa_{1-x}As$ 層2、 $p-Al_yGa_{1-y}As$ 層3、 $p-Al_zGa_{1-z}As$ 層4、 $n-Al_tGa_{1-t}As$ 層5、GaAs層6が順次積層され、そして、 $p-Al$

ることができ、これにより、素子自体の光照射量を大きくでき、高性能且つ省エネ向の発光素子が提供できる。

また、本発明の発光素子によれば、アルミナ単結晶又はSOSの基板を用いているので耐食性、耐熱性、耐傷性、機械的強度などに優れ、これにより、耐環境性及び信頼性に優れた発光素子が提供できる。

尚、本発明の発光素子においては、第Ⅲ・Ⅴ族化合物がGaAsAlである場合を例にとって説明しているが、それ以外の第Ⅲ・Ⅴ族化合物、例えばGaAsP, InPなどの化合物を用いても何等差し支えない。

4. 図面の簡単な説明

添付図面は本発明発光素子の構成を示す概略図である。

1・・・透明基板

7,8・・・電極

9・・・金属層

特許出願人(663) 京セラ株式会社

代表者 安 城 欽 寿

図 面

